

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-183794

(43)Date of publication of application : 03.07.2003

(51)Int.Cl. C22F 1/06
// C22F 1/00

(21)Application number : 2001-386052

(71)Applicant : SANKYO ALUM IND CO LTD

(22)Date of filing : 19.12.2001

(72)Inventor : MUKOYAMA JUN
MURAI TSUTOMU
YOSHIDA SHIGERU
YASUDA EIJI
MIYAMOTO SUSUMU
TAKAHASHI YASUSHI

(54) METHOD FOR MANUFACTURING MAGNESIUM ALLOY MATERIAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for inexpensively manufacturing a magnesium alloy material of a wide, thin-walled and solid shape, superior in an external appearance and mechanical properties.

SOLUTION: The objective method for manufacturing the magnesium alloy material comprises heating either one billet of magnesium alloys graded as MS1-MS6 specified in JIS, to 440°C-500°C, and extruding it in conditions of a container temperature of 380°C-440°C, and an outlet side temperature of an extruded material of 400°C-480°C, to manufacture the material of the wide, thin-walled and solid shape, having the extrusion ratio of 130 or more but less than 670, the width of 50 mm-400 mm, and the wall thickness of 0.3 mm or more but less than 1.0 mm.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-183794

(P2003-183794A)

(43) 公開日 平成15年7月3日(2003.7.3)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード*(参考) |
|---------------------------|-------|--------------|-------------|
| C 2 2 F 1/06 | | C 2 2 F 1/06 | |
| // C 2 2 F 1/00 | 6 2 3 | 1/00 | 6 2 3 |
| | 6 3 0 | | 6 3 0 A |
| | 6 6 0 | | 6 6 0 Z |
| | 6 8 3 | | 6 8 3 |

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-386052(P2001-386052)

(22) 出願日 平成13年12月19日(2001.12.19)

(71) 出願人 000175560

三協アルミニウム工業株式会社

富山県高岡市早川70番地

(72) 発明者 向山 準

富山県高岡市早川70番地 三協アルミニウム工業株式会社内

(72) 発明者 村井 勉

富山県高岡市早川70番地 三協アルミニウム工業株式会社内

(74) 代理人 100107560

弁理士 佐野 惣一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マグネシウム合金材の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 外観及び機械的性質に優れる幅広薄肉中実形状のマグネシウム合金材を安価に製造できるマグネシウム合金材の製造方法を提供する。

【解決手段】 本発明のマグネシウム合金材の製造方法は、J I S規格記号がMS 1~MS 6の何れかのマグネシウム合金ビレットを440℃以上500℃以下に加熱した後に、コンテナ温度380℃以上440℃以下、押出材の出口温度400℃以上480℃以下の温度条件で押出加工を行い、押出比が130以上670未満で幅寸法が50mm以上400mm以下で且つ肉厚寸法が0.3mm以上1.0mm未満の幅広薄肉中実材を製造するものである。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 JIS規格記号がMS1～MS6の何れかのマグネシウム合金ビレットを440℃以上500℃以下に加熱した後に、コンテナ温度380℃以上440℃以下、押出材の出口温度400℃以上480℃以下の温度条件で押出加工を行い、押出比が130以上670未満で幅寸法が50mm以上400mm以下で且つ肉厚寸法が0.3mm以上1.0mm未満の幅広薄肉中実材を製造することを特徴とするマグネシウム合金材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、軽量、高強度、電磁波シールド性が高いなどの性質を有することから、携帯電話やパソコンの本体部材などに使用される幅広薄肉中実形状のマグネシウム合金材の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】マグネシウム合金として、JIS規格の記号で示されるMS1乃至MS6が一般に知られているが、これらの合金は押出加工する場合、押出加工温度が高いと表面酸化による外観不良（黒褐色化）や機械的性質の低下が起り、場合によっては発火を伴う危険があるので、従来は低温（ビレット温度360℃以上400℃以下、コンテナ温度230℃以上320℃以下）で押出加工を行っていた。しかし、低温加工条件では、合金の変形抵抗が高まるため押出圧力が増大し、押出加工性が著しく低下することから、特に、押出比（押出製造した型材の断面積／コンテナ断面積）が130以上の幅広薄肉中実材になると押出により製造することができなかった。そこで、軽量、高強度、電磁波シールド性が高い等の性質が要求される携帯電話やパソコン本体の部材等に採用される幅広薄肉中実形状のマグネシウム合金材については、押出加工性の良好なM1A（JISの規格にはない、ASTM規格の合金であり、組成は後述の表1に示す）合金を使用して押出加工により製造するか、若しくはマグネシウム合金のスラブ（鋳造品）を製造した後、粗圧延、熱間圧延、仕上げ圧延などの複数の圧延工程を経て製造していた。

*

*【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、M1A合金を押出で製造した幅広薄肉中実材は、純Mg（Mgの純度が99.8%以上）を押出して製造した幅広薄肉金属材と同様の機械的性質のものしか得られなかった。即ち、引張強度が劣る為、肉厚が1.0mm以下の携帯電話やパソコンのケース等の本体部材に使用した場合に、つぶれるなどの問題が発生する可能性があり、実質的に1.0mm以下の幅広薄肉中実材を製造することができなかった。また、伸びが小さいので、携帯電話やパソコンのケース等の本体部材に加工するため、曲げや絞りなどの成形加工（二次加工）をしたときに割れ等の不良が発生しやすいという問題があった。一方、圧延加工で製造する場合には複数の工程が必要であり、非常にコスト高になるという問題があった。

【0004】そこで、本発明は、外観及び機械的性質に優れた幅広薄肉中実形状のマグネシウム合金材を安価に製造できるマグネシウム合金材の製造方法の提供を目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、JIS規格記号がMS1～MS6の何れかのマグネシウム合金ビレットを440℃以上500℃以下に加熱した後に、コンテナ温度380℃以上440℃以下、押出材の出口温度400℃以上480℃以下の温度条件で押出加工を行い、押出比が130以上670未満で幅寸法が50mm以上400mm以下で且つ肉厚寸法が0.3mm以上1.0mm未満の幅広薄肉中実材を製造することを特徴とする。「出口温度」とは、ダイスから出てきた直後の押出材の温度をいう。

【0006】本発明に適用される合金素材は、JIS規格の記号でMS1～MS6のマグネシウム合金であるが、JIS規格のMS1～MS6に対応するASTM（アメリカ材料試験協会）の規格記号及びMS1～MS6の成分を下記の表1に示す。

【0007】

【表1】

| JIS記号 | ASTM記号 | 化学成分 | | | | | | | | | | | |
|-------|--------|-------------|--------------|--------------|---------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|----|
| | | Al | Zn | Zr | Mn | Fe | Si | Cu | Ni | Ca | Re | その他 合計 | Me |
| MS1 | AZ31B | 2.5 ～3.5 | 0.50 ～1.5 | — | 0.2 以上 | 0.03 以下 | 0.10 以下 | 0.10 以下 | 0.005 以下 | 0.04 以下 | — | 0.30 以下 | 残 |
| MS2 | AZ61A | 5.5 ～7.2 | 0.50 ～1.5 | — | 0.15 ～0.40 | 0.03 以下 | 0.10 以下 | 0.10 以下 | 0.005 以下 | — | — | 0.30 以下 | 残 |
| MS3 | AZ80A | 7.5 ～9.2 | 0.2 ～1.0 | — | 0.10 ～0.40 | 0.005 以下 | 0.10 以下 | 0.05 以下 | 0.005 以下 | — | — | 0.30 以下 | 残 |
| MS4 | — | — | 0.75 ～1.5 | 0.4 ～0.8 | — | — | — | 0.03 以下 | 0.005 以下 | — | — | 0.30 以下 | 残 |
| MS5 | — | — | 2.5 ～4.0 | 0.4 ～0.8 | — | — | — | 0.03 以下 | 0.005 以下 | — | — | 0.30 以下 | 残 |
| MS6 | ZK60A | — | 4.8 ～6.2 | 0.45 ～0.8 | — | — | — | 0.03 以下 | 0.005 以下 | — | — | 0.30 以下 | 残 |
| M1A | — | — | — | — | 1.2 以上 | — | 0.10 以下 | 0.05 以下 | 0.01 以下 | — | 0.30 以下 | 0.30 以下 | 残 |

【0008】請求項1に記載の発明では、複数の工程を経ることなく、マグネシウム合金ピレットから一回の押出工程で幅広薄肉中実のマグネシウム合金材を製造することができ、工数が少なく製造コストが安価である。また、本発明は、表面酸化による黒褐色化並びに型材高温化に伴う発火が発生せず、しかも従来押出が不可能とされていた押出比が130以上670未満で、肉厚寸法が0.3mm以上1.0mm未満の幅広薄肉中実材を、押出加工条件を所定の値に設定することにより、押出による製造を可能にしたものである。本発明は押出加工条件を、マグネシウム合金ピレットを440℃以上500℃以下、コンテナ温度380℃以上440℃以下、押出材の出口温度400℃以上480℃以下の温度条件にすることで達成できたものである。特に、押出材の出口温度を400℃以上480℃以下としているのは、押出材の出口温度が480℃を超えると、製造品に表面酸化による黒褐色化が発生し、400℃よりも低いと押出圧力増加により押出加工ができなくなったからである。

【0009】

【実施例】図1に示す押出装置を用いてマグネシウム合金材の製造をおこなった。押出装置1は、コンテナ3と呼ばれる加熱された耐熱容器にピレット5を挿入して、ステム7によってダミーブロック9を介してピレット5を押し込み、所定の形状孔を有するダイス11を介して押出加工するものである。ピレット5には、MS1のマグネシウム合金ピレットを用い、各実施例及び後述する各比較例に共通の固定条件として、押出材の幅寸法100mm、押出材の肉厚0.3mm、ピレット長さ300mmとし、ダイス温度は470℃とし、押出比を665。*

*7とし、押出速度は5m/minとした。MS1のマグネシウム合金ピレットについて、実施例1～3では、ピレット温度、コンテナ温度、出口温度を種々異なる温度に設定して、幅広薄肉中実材の押出製造を行い、各実施例ごとにその評価をおこなった。その結果を下記表2に示す。評価は、押出の可否、表面酸化の有無、引張強さ、耐力試験、伸び試験についておこなった。実施例1はピレット温度、コンテナ温度、出口温度、をそれぞれ下限値近くに設定したものであり、実施例3は上限値近くに設定したものであり、実施例2は下限値と上限値との中間値近くに設定したものである。

【0010】

【比較例】下記の比較例についても、上述の実施例と同じ押出装置を用いて、マグネシウム合金ピレットの押出製造をおこない、その評価をおこなったので、その結果を上述の実施例とともに表2に示した。比較例1～4では、各実施例と同じマグネシウム合金ピレットMS1を用いて、ピレット温度、コンテナ温度、出口温度の設定を変えたものであり、比較例1は実施例1よりもピレット温度を低くした。比較例2は、実施例1よりもコンテナ温度を低く設定した。比較例3は、実施例3よりもピレット温度を高く設定した。比較例4は、実施例3よりもコンテナ温度を高く設定した。比較例5及び6では、ピレット温度、コンテナ温度、出口温度を実施例2と略同じ条件として、異なる種類のピレットで押出をおこなった。

【0011】

【表2】

| | 実施例 | | | 比較例 | | | | | |
|------------|------|------|------|-----|-----|------|------|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | MS1 | MS1 | MS1 | MS1 | MS1 | MS1 | MS1 | 純Mg | M1A |
| ピレット温度 (℃) | 440 | 470 | 500 | 430 | 440 | 510 | 500 | 470 | 470 |
| コンテナ温度 (℃) | 380 | 410 | 440 | 380 | 370 | 440 | 450 | 410 | 410 |
| 出口温度 (℃) | 405 | 433 | 477 | — | — | 486 | 483 | 413 | 421 |
| 押出可否 | 可 | 可 | 可 | 不可 | 不可 | 可 | 可 | 可 | 可 |
| 表面酸化 | 無 | 無 | 無 | — | — | 有 | 有 | 無 | 無 |
| 引張強さ (Mpa) | 271 | 270 | 273 | — | — | 230 | 232 | 220 | 231 |
| 耐力 (Mpa) | 198 | 197 | 197 | — | — | 162 | 165 | 138 | 165 |
| 伸び (%) | 14.5 | 14.0 | 14.0 | — | — | 10.3 | 10.1 | 4.0 | 5.2 |

【0012】この表2から明らかなように、各実施例1～3で得た押出製造品には表面酸化がなく製造品の外観が良いとともに、比較例1～6のいずれのものよりも機械的性質に優れるものであった。即ち、引張強さは、各実施例では270～273MPa（メガパスカル）であり、比較例の220～232MPaよりも約20%高くすることができた。耐力は各実施例では、197～198MPaであり、比較例の138～165よりも約30%高くすることができた。伸びは、各実施例では14.0～14.5%であり、比較例の4.0～10.3より

も40%以上も高く、特に、各実施例は比較例5及び6よりも3倍近く高い。比較例1では実施例1と同様にコンテナ温度が380℃であってもピレット温度が430℃では押出ができなかった。比較例2では、実施例1と同様にピレット温度が440℃であってもコンテナ温度が370℃では押出ができなかった。尚、MS2～MS6についても、上述した実施例と同様な押出条件で実施したところMS1の場合と同様な結果を得ることができた。

【0013】上述した実施例及び比較例との対比から、

MS1～MS6のマグネシウム合金材による幅広薄肉中実の押出し製造材に必要な最適値を以下のように導き出すことができた。実施例1と比較例1との対比から、ビレット温度が440℃よりも低いと押出ができないことが明らかであり、実施例3と比較例3の対比から、ビレット温度が500℃よりも高いと製造品に表面酸化が生じるとともに引張強さ等の機械的性質が劣ることがわかる。従って、本発明では、ビレット温度は、440℃以上500℃であることが必要である。また、コンテナ温度の下限值について考察すると、ビレット温度が440℃であってもコンテナ温度が370℃では押出できず、コンテナ温度が380℃ならば押出できるとともに所定の機械的強度を得ることができたので、コンテナ温度の下限値は380℃である。コンテナ温度の上限値について考察すると、実施例3と、比較例4及び5との対比から、ビレット温度が500℃以下の場合、コンテナ温度が450℃では表面酸化が起り、440℃では表面酸化が発生しないからコンテナ温度の上限値は440℃である。即ち、コンテナ温度は、380℃以上440℃以下である。次に、出口温度について考察すると、実施例1と比較例1及び2との対比から、出口温度が405℃で押出ができ、ビレット温度とコンテナ温度との関係を考慮すると、ビレット温度かコンテナ温度のいずれかが実施例1よりも低くなると押出できなくなり、押出ができなくなる出口温度は400℃が境界になり400℃よりも低いと押出しできなくなる。また、実施例3と比較例3及び4との対比から出口温度が483℃では表面酸化が生じ、477℃では表面酸化が生じなかったので、表面酸化が発生する境界はこれらの中間の480℃であり、480℃以下であれば表面酸化が発生しない。従って、本発明では、押出材の出口温度は、400℃以上4*

*80℃以下であることが必要である。また、各実施例と比較例5及び6の対比からわかるように、実施例1～3と同様な押出条件であっても、ビレットとして純MgやM1Aを用いた場合には、引張強さ、や耐力等の機械的性質に劣り、伸びにあっては実施例の1/3以下である。従って、純MgやM1Aは、本明細書の従来技術の欄で説明したように、曲げや絞りなどの成形加工（二次加工）をしたときに割れ等の不良が発生しやすく、携帯電話やパソコンのケース等の本体部材に使用することができない。

【0014】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、押出比が130以上670未満で幅寸法が50mm以上400mm以下で且つ肉厚寸法が0.3mm以上1.0mm未満の非常に薄肉の幅広薄肉中実形状のマグネシウム合金材を押出で製造できるので、少ない工程で安価に提供できる。更に、本発明により押出製造した幅広薄肉中実形状材は、表面酸化による黒褐色化がなく、外観が非常に良好であることや、引張強さ、耐力、伸びの機械的性質にも優れることから、携帯電話やパソコン本体に加工した場合にも、要求される品質を全て満足できるものである。

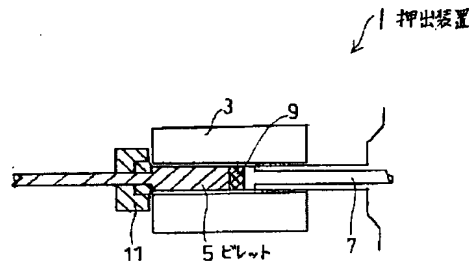
【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の実施の形態に用いられる押出成形装置の概略的な構成を示した図である。

【符号の説明】

- 1 押出装置
- 3 コンテナ
- 5 ビレット
- 11 ダイス

【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

C22F 1/00

識別記号

691

694

F I

C22F 1/00

テーマコード(参考)

691B

694A

(72)発明者 吉田 茂
富山県高岡市早川70番地 三協アルミニウ
ム工業株式会社内
(72)発明者 安田 英司
富山県高岡市早川70番地 三協アルミニウ
ム工業株式会社内

(72)発明者 宮本 進
富山県高岡市早川70番地 三協アルミニウ
ム工業株式会社内
(72)発明者 高橋 泰
富山県高岡市早川70番地 三協アルミニウ
ム工業株式会社内